

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3187296号
(P3187296)

(45) 発行日 平成13年7月11日(2001.7.11)

(24) 登録日 平成13年5月11日(2001.5.11)

(51) Int. Cl.

識別記号

F I

B 2 8 D 5/04

B 2 8 D 5/04

C

B 2 4 B 27/06

B 2 4 B 27/06

D

55/12

55/12

請求項の数 5 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-223969 ✓
(22) 出願日 平成7年8月31日(1995.8.31)
(65) 公開番号 特開平9-66521
(43) 公開日 平成9年3月11日(1997.3.11)
審査請求日 平成11年8月4日(1999.8.4)

(73) 特許権者 000152675
株式会社日平トヤマ
東京都品川区南大井6丁目26番2号
(72) 発明者 川辺 知秀
神奈川県横浜市金沢区堀口120番地 株
式会社 日平トヤマ 横浜工場 内
(72) 発明者 阿部 克彦
神奈川県横浜市金沢区堀口120番地 株
式会社 日平トヤマ 横浜工場 内
(74) 代理人 100068755
弁理士 畠田 博宣

審査官 鈴木 光

(56) 参考文献 特開 平7-106288 (J P, A)
実開 平3-126605 (J P, U)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤソー及びワーク切断方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の溝ローラ間に螺旋状に巻き付けられたワイヤを走行させ、そのワイヤに対して砥粒を含むスラリを供給しながらワークを押し付けて、そのワークを切断するワイヤソーにおいて、前記ワークの下方に配置され、前記ワイヤに供給されるスラリ及びワークの切断時に割れた端材を回収するとともに、所定位置まで切断されると前記ワークを浸漬させるスラリ貯溜槽と、前記スラリ貯溜槽内の液位をワイヤの切断部より下方に離間した位置に設定するための液位設定手段と、前記ワークの切断時にはスラリ貯溜槽を、スラリを貯溜可能な状態に保持し、また、前記端材の取り出し時にはスラリ貯溜槽を、スラリを排出する状態に保持する切り換え手段とを備えたワイヤソー。

2

【請求項2】 前記液位設定手段は、前記スラリ貯溜槽の側部に設けられたスラリ排出口である請求項1に記載のワイヤソー。

【請求項3】 前記端材は、前記スラリ貯溜槽に対して取出可能に収容された端材受取槽に回収される請求項1又は請求項2に記載のワイヤソー。

【請求項4】 前記端材受取槽には複数の貫通孔が形成されている請求項3に記載のワイヤソー。

【請求項5】 複数の溝ローラ間に螺旋状に巻き付けられたワイヤを走行させ、そのワイヤに対して砥粒を含むスラリを供給しながらワークを押し付けて、そのワークを切断するワイヤソーによるワーク切断方法において、前記ワークの下方に、所定液位を超えないようにスラリを貯溜する貯溜槽を配置し、その貯溜槽にワークを浸漬させるとともに、貯溜槽内にワイヤが浸漬しない状態

で、ワークの切断を行うワイヤソーによるワーク切断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体材料、磁性材料、セラミック等の脆性材料をワイヤにより切断するワイヤソー及びワーク切断方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種のワイヤソーにおいては、溝を有する複数のローラ間にワイヤが所定ピッチで螺旋状に巻き付けられ、同ワイヤが往復しながら走行し、そのワイヤ上に砥粒を含むスラリが供給される。そして、この状態でワイヤの上方からワークが押し付けられ、ワイヤ走行と砥粒とによりワークが切断されるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のワイヤソーにおいては次のような問題があった。

(1) ワークの切断後あるいは切断中にワイヤの外周面にスラリが付着している。このため、ローラにワイヤが巻き取られる際に、ローラの溝にスラリ中の小さく破砕したワークのかけらが入り込む。このため、ワイヤがローラの溝から外れてしまい、後の切削作業に支障を来すという問題があった。

【0004】(2) スラリは乾燥しやすいことから、ワークの切削時に、スラリ中の砥粒が凝固してワークに亀裂や割れの原因となったり、ワークからワイヤを引き抜けない等の問題が発生する。そのため、近年では貯溜槽にスラリを貯溜し、その貯溜槽内にワークを浸漬させながら切削を行っている。

【0005】しかし、貯溜槽内のスラリが貯溜槽からオーバーフローすると、貯溜槽から溢れたスラリが、貯溜槽の下方に位置するワイヤにかかって上記(1)のような問題が発生する。また、ワークの切削中に割れた端材は貯溜槽内に落下するが、この端材を貯溜槽内から取り出す作業が非常に困難である。

【0006】本発明は上記問題点を解消するためになされたものであって、第1の目的はワイヤに余分なスラリが付着するのを防止可能なワイヤソー及びワーク切断方法を提供することにある。

【0007】第2の目的は、スラリ中の砥粒の乾燥を防止し、かつ端材を容易に回収可能なワイヤソー及びワーク切断方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、複数の溝ローラ間に螺旋状に巻き付けられたワイヤを走行させ、そのワイヤに対して砥粒を含むスラリを供給しながらワークを押し付けて、そのワークを切断するワイヤソーにおいて、前記ワークの下方に配置され、前記ワイヤに供給されるスラ

り及びワークの切断時に割れた端材を回収するとともに、所定位置まで切断されると前記ワークを浸漬させるスラリ貯溜槽と、前記スラリ貯溜槽内の液位をワイヤの切断部より下方に離間した位置に設定するための液位設定手段と、前記ワークの切断時にはスラリ貯溜槽を、スラリを貯溜可能な状態に保持し、また、前記端材の取り出し時にはスラリ貯溜槽を、スラリを排出する状態に保持する切り換え手段とを備えたことをその要旨とする。

【0009】請求項2に記載の発明では、前記請求項1に記載の発明において、前記液位設定手段は、前記スラリ貯溜槽の側部に設けられたスラリ排出口であることをその要旨とする。

【0010】請求項3に記載の発明では、前記請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記スラリ貯溜槽に対して取出可能に収容され、ワーク切断時に割れた端材を回収する端材受取槽を備えたことをその要旨とする。

【0011】請求項4に記載の発明では、前記請求項3に記載の発明において、前記端材受取槽には複数の貫通孔が形成されていることをその要旨とする。請求項5に記載の発明では、複数の溝ローラ間に螺旋状に巻き付けられたワイヤを走行させ、そのワイヤに対して砥粒を含むスラリを供給しながらワークを押し付けて、そのワークを切断するワイヤソーによるワーク切断方法において、前記ワークの下方に、所定液位を超えないようにスラリを貯溜する貯溜槽を配置し、その貯溜槽にワークを浸漬させるとともに、貯溜槽内にワイヤが浸漬しない状態で、ワークの切断を行うことをその要旨とする。

【0012】従って、請求項1に記載の発明においては、ワークの切断時にはワイヤにスラリが供給される。ワイヤに供給されたスラリはスラリ貯溜槽に回収される。このとき、切り換え手段はスラリ貯溜槽をスラリを貯溜する状態に保持する。また、このとき、液位設定手段によりスラリ貯溜槽内の液位はワイヤの切断部よりも若干下方に設定される。これにより、ワーク切断後のスラリ等の余分なスラリがワイヤにかかるのが防止されるとともに、ワイヤがスラリ貯溜槽内のスラリに接触するのが防止される。また、ワーク切断中に割れた端材はスラリ貯溜槽内に回収される。スラリ貯溜槽に回収された端材を取り出す際は、切り換え手段によりスラリ貯溜槽内のスラリが排出される。これにより、スラリが邪魔にならずに端材の取り出しが容易に行われる。さらに、ワークが所定位置まで切断されると、ワークは貯溜槽に浸漬される。これにより、ワーク切断時にワークに付着したスラリの乾燥が防止される。また、ワイヤは貯溜槽内のスラリに接触しないことから、ワイヤに余分なスラリが付着するのが防止される。

【0013】請求項2に記載の発明においては、請求項1に記載の発明の作用に加え、スラリ貯溜槽に回収されるスラリの液位が上昇し、所定液位に達すると、スラリ

はスラリ排出口から外部に排出される。これにより、スラリの液位が上昇し、スラリがワイヤに接触するのが防止される。

【0014】請求項3に記載の発明においては、請求項1又は請求項2に記載の発明の作用に加え、ワークの切断中に割れた端材は端材受取手段に回収される。従って、端材を回収する際は、スラリ貯溜槽から端材受取槽を取り出すことで容易に行われる。

【0015】請求項4に記載の発明においては、請求項3に記載の発明の作用に加え、端材受取槽には複数の貫通孔が形成されていることから、端材受取槽をスラリ貯溜槽から引き上げた際には、その貫通孔からスラリが溢れ落ちる。これにより、スラリが邪魔にならずに容易に端材を取り出すことが可能となる。

【0016】請求項5に記載の発明によれば、ワークが所定量切断されると、ワークは貯溜槽に浸漬される。これにより、ワーク切断時にワークに付着したスラリの乾燥が防止される。また、ワイヤは貯溜槽内のスラリに接触しないことから、ワイヤに余分なスラリが付着するのが防止される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施の形態を図面に基づいて説明する。図1及び図2に示すように、第1の溝ローラ11、第2の溝ローラ12、第3の溝ローラ13の3個の溝ローラは逆トライアングル状に配置されている。各溝ローラ11～13の外周面には多数の溝14が所定ピッチで形成されている。鋼線よりなる切断用ワイヤ15は前記各溝ローラ11～13の溝14に連続して螺旋状に巻付けられ、溝ローラ11～13の回転により走行される。なお、溝ローラ11～13は図示しないモータにより回転される。

【0018】一対のリール16、17は前記溝ローラ11～13の側方に配設されている。そして、一方のリール16から複数のガイドローラ18を介して溝ローラ11～13上にワイヤ15が供給されるとともに、溝ローラ11～13上から複数のガイドローラ19を介して他方のリール17にワイヤ15が巻き取られる。また、一方のリール16から他方のリール17にワイヤ15が全て巻き取られたときには、ワイヤ15の供給及び巻取り方向が反転される。なお、走行途中ではワイヤ15は一定量進みと少し後退するという進退動作走行を行う。

【0019】一対のダンサレバー20、21は前記溝ローラ11～13と各リール16、17との間において、ワイヤ15の走行経路内に回転可能に配設され、それらの先端にはダンサローラ22、23及びウエイト24、25が取り付けられている。そして、これらのウエイト24、25により、溝ローラ11～13間のワイヤ15に所定のテンションが付与されている。

【0020】一対のスラリ供給パイプ26、27は前記第1の溝ローラ11及び第2の溝ローラ12の上方に配

設され、このスラリ供給パイプ26、27から第1の溝ローラ11と第2の溝ローラ12との間のワイヤ15に対して、砥粒を含むスラリが流下供給される。ワーク31は溝ローラ11の上方に上下動可能に配設され、このワーク31が第1の溝ローラ11と第2の溝ローラ12間のワイヤ15に押し付けられることにより、スラリ中の砥粒のラッピング作用にてウエハー状に切断される。

【0021】各溝ローラ11～13により包囲されるスペース内には上部が開く箱状のスラリ貯溜槽41が配置されている。このスラリ貯溜槽41は前記スラリ供給パイプ26、27から流下するスラリを一時的に貯溜する槽である。スラリ貯溜槽41の側面上部には液位設定手段としてのスラリ排出口42が開く形成されている。このスラリ排出口42には8割のスラリ収容タンク（図示せず）から延びるパイプが連結されている。なお、前記スラリ排出口42の形成位置は、前記第1の溝ローラ11と第2の溝ローラ12との間を繋ぐワイヤ15の位置から約5cm下方に離間した位置に形成されている。

【0022】前記スラリ貯溜槽41内には上部が開く箱状の端材受取槽43が取出可能に収容されている。ワーク31の切断時に割れた端材は、この端材受取槽43に回収される。端材受取槽43の側面及び底面には複数の貫通孔44が多数形成されている。端材受取槽43の上部開口縁は前記スラリ貯溜槽41の開口縁部を被うように設けられている。なお、本実施の形態では、端材受取槽43として金網を使用している。

【0023】次に、ワーク31の切断時における作用について説明する。まず、ワーク31の切断を行う際は、前述したように、スラリ供給パイプ26、27からスラリを流下させるとともにワイヤ15を走行させる。この状態で、ワーク31を下降させワイヤ15に押し付ける。これにより、ワーク31の切断が開始される。このとき、スラリ供給パイプ26、27から流下するスラリはスラリ貯溜槽41内に回収される。スラリ貯溜槽41に回収されたスラリの液位が上昇し、スラリ排出口42まで達した場合には、同スラリ排出口42からスラリが外部に排出される。これにより、スラリ供給パイプ26、27から供給されたスラリ貯溜槽41内のスラリの液位はスラリ排出口42よりも上昇することはない。

【0024】ワーク31の切断開始直後には、ワーク31はスラリ貯溜槽41内に浸漬されない。そして、ワーク31が所定位置まで切断されると、ワーク31は下降し、スラリ貯溜槽41内のスラリに浸漬される。これにより、ワーク31の乾燥が防止される。ワーク切断中に何らかの原因でワーク31が割れた際には、その割れた端材は端材受取槽43に落下する。ワーク31の切断終了後、図3に示すように、スラリ貯溜槽41を各溝ローラ11～13により包囲される空間部より取り出す。そして、スラリ貯溜槽41から端材受取槽43を取り出

す。このとき、端材受取箱43内のスラリは、多数の貫通孔44から外部に漏れ出る。これにより、端材受取箱43内にはスラリは存在しなくなる。端材受取箱43をスラリ貯溜箱41より取り出した後、端材を取り出し、再度端材受取箱43をスラリ貯溜箱41内に収容する。
 【0025】本実施の形態では、上記のようにワイヤソーを構成したことにより次のような効果を得ることができる。

(1) スラリ供給パイプ26、27から流下されるスラリを回収して貯溜するスラリ貯溜箱41と、同スラリ貯溜箱に対して取出可能に収容され、ワーク切断時に割れた端材を回収する端材受取箱43を備えたことにより、余分なスラリがワイヤにかかるのを防止できる。これにより、溝ローラ11～13の溝14内に小さく破砕したワークのかけらが入り込むのを防止でき、延いては溝14からワイヤ15が外れるのを防止できる。その結果、加工精度及び歩留りの向上を図ることができる。

【0026】また、端材受取箱43には複数の貫通孔44が形成されていることから、端材受取箱43をスラリ貯溜箱41から引き上げた際には、その貫通孔44からスラリが溢れ落ちる。これにより、スラリが邪魔にならずに端材受取箱43から容易に端材を取り出すことができる。

【0027】(2) スラリ貯溜箱41の側面にスラリ排出口42を形成したことにより、スラリ貯溜箱41内のスラリの液面と、第1の溝ローラ11と第2の溝ローラ12との間に張られたワイヤ15との間の距離を一定に保持することができる。これにより、スラリ貯溜箱41内のスラリにワイヤ15が浸漬するのを防止することができ、延いては溝ローラ11～13の溝14内にスラリ中の砥粒等が巻き込み量を減少できる。

【0028】(3) ワーク31をスラリ貯溜箱に浸漬させた状態で切断するようにした。これにより、ワーク31の切断時にワーク31に付着したスラリの乾燥を防止でき、ワーク31の割れ等を防止することができる。これは、特に乾燥しやすい水性スラリに有効な切断方法である。

【0029】(4) 端材受取箱43の上部開口縁はスラリ貯溜箱41の開口縁部を被うように設けられていることから、端材受取箱43に受け取った端材を外部(スラリ貯溜箱41)に流出するのを防止できる。

【0030】なお、本発明は次のように構成することもできる。

(1) 2個の溝ローラを使用したワイヤソーに具体化すること。

(2) 上記実施の形態では、スラリ貯溜箱41内に端材を回収する端材受取箱43を取出可能に設けたが、これを図4に示すように具体化してもよい。すなわち、端材受取箱43を設けず、直接スラリ貯溜箱51により端材を回収するようにしてもよい。この場合には、スラリ貯

溜箱51の底面に切り換え手段としてのドレン孔52を形成する。そして、このドレン孔52に切り換え手段としてのバルブ(例えば、ボールバルブ)53を連結する。端材の取り出し時には、バルブ53を開放してスラリ貯溜箱51内のスラリを排出する。これにより、スラリが邪魔にならずにスラリ貯溜箱51から容易に端材を取り出すことができる。

【0031】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、ワイヤに供給されたスラリはスラリ貯溜箱に回収されることから、余分なスラリがワイヤにかかるのを防止される。これにより、溝ローラの溝内に小さな破砕したワークのかけらが入り込むのを防止でき、溝からワイヤが外れるのを防止できる。その結果、加工精度及び歩留りの向上を図ることができる。また、容易に端材の取り出しを行うことができる。さらに、ワーク切断時にワークに付着したスラリの乾燥を防止でき、延いてはワークの亀裂及び割れ等を防止できる。また、ワイヤは貯溜箱内のスラリに接触しないことから、ワイヤに余分なスラリが付着するのを防止でき、溝からワイヤが外れるのを防止できる。

【0032】請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の効果に加え、確実にスラリ貯溜箱内のスラリの液位をワイヤの切断部よりも下方に設定できることから、スラリ貯溜箱内のスラリにワイヤが接触するのを防止できる。その結果、溝ローラの溝内にスラリ中の小さく破砕したワークのかけら等が入り込むのを防止でき、溝からワイヤが外れるのを防止できる。

【0033】請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は請求項2に記載の発明の効果に加え、端材の回収が容易に行うことができることから、作業性を向上できる。請求項4に記載の発明によれば、請求項3に記載の発明の効果に加え、端材受取箱をスラリ貯溜箱から引き上げた際には、貫通孔からスラリが溢れ落ちることから、スラリが邪魔にならずに端材受取箱から端材を容易に取り出すことができる。

【0034】請求項5に記載の発明によれば、ワーク切断時にワークに付着したスラリの乾燥を防止でき、延いてはワークの亀裂及び割れ等を防止できる。また、ワイヤは貯溜箱内のスラリに接触しないことから、ワイヤに余分なスラリが付着するのを防止でき、溝からワイヤが外れるのを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を具体化した実施の形態におけるワイヤソーの模式的な斜視図。

【図2】 ワイヤソーの模式的な側面図。

【図3】 端材受取箱を取り出した状態のスラリ貯溜箱の側面図。

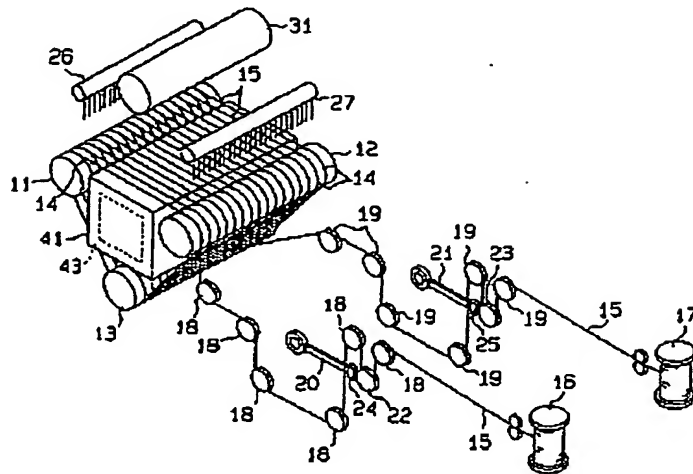
【図4】 別の実施の形態におけるスラリ貯溜箱の側面図。

【符号の説明】

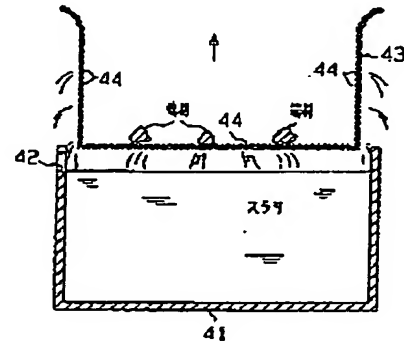
11、12、13…溝ローラ、15…ワイヤ、31…ワーク、41…スラリ貯溜槽、43…端材受取槽、42…*

*液位設定手段としてのスラリ排出口、44…貫通孔、51…スラリ貯溜槽、52…切り換え手段としてのドレン孔、53…切り換え手段としてのバルブ。

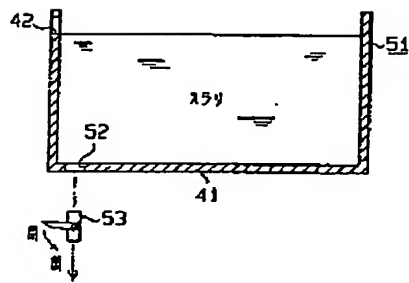
【図1】



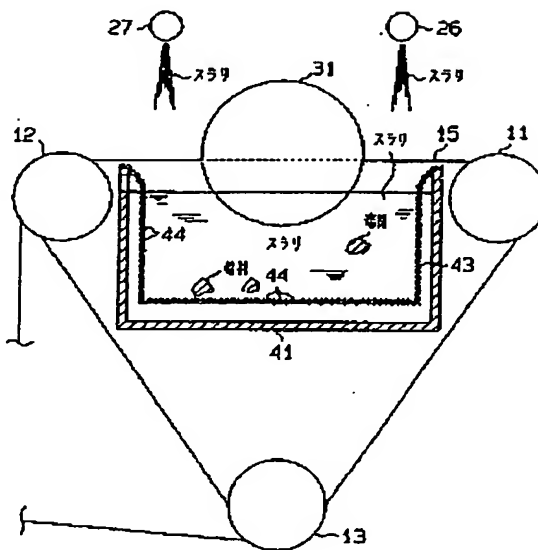
【図3】



【図4】



【図2】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.¹, DB名)

B28D 5/04

B24B 27/06

B24B 55/12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.